

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



A Utilização de Selantes de Ionómero de Vidro
- Uma Revisão da Literatura -

Inês Alexandre Louro Gonçalves Almeida

Dissertação

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2017

Universidade de Lisboa
Faculdade de Medicina Dentária



**A Utilização de Selantes de Ionómero de Vidro
- Uma Revisão da Literatura -**

Inês Alexandre Louro Gonçalves Almeida

Dissertação orientada

pela Prof.^a Doutora Alda Reis Tavares

e coorientada pela Prof.^a Doutora Paula Marques

Mestrado Integrado em Medicina Dentária

2017

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, a Prof.^a Doutora Alda Tavares, pela paciência, disponibilidade e profissionalismo, bem como por todos os conselhos práticos que me ofereceu.

À minha coorientadora, a Prof.^a Doutora Paula Marques, pela experiência que me transmitiu.

À Marta, pelos sorrisos contagiantes e pela boa disposição, e à Sara, pelo companheirismo inigualável, pelos silêncios reconfortantes, pelas palavras sempre acertadas e por ser a minha irmã do coração.

À Maria, pela companhia e força ao longo deste projeto, por toda a confiança que depositou em mim e pela amizade genuína.

Ao João, por ver sempre o lado positivo de tudo e por me transmitir esse mesmo positivismo, pelo carinho e pelo amor.

Aos meus avós, por me mostrarem que recomeçar do zero é possível e que o trabalho e o esforço valem sempre a pena.

À minha tia Carla, pela revisão deste trabalho, mas acima de tudo por ser tão minha amiga e por ser um exemplo de rigor e brio para mim.

Ao meu irmão Francisco, pelos gestos de cuidado, pela segurança que me dá e por ser um amigo sempre presente.

Aos meus pais, por me darem a oportunidade de poder estudar, pelo amor incondicional, pela constância e por me terem passado os valores mais importantes – o amor e a fé.

A Ti, Senhor, por caminhares sempre ao meu lado e por, na adversidade, me pegares ao colo.

RESUMO

Introdução: Os selantes de fissura são um meio eficaz atualmente aceite na prevenção ou controlo da cárie dentária, sendo os de resina composta e os de cimento de ionómero de vidro (CIV) os mais usados.

Objetivo: Realizar uma revisão narrativa da literatura relativamente à aplicação de cimento de ionómero de vidro de elevada viscosidade utilizado como selante de fissura na prática clínica do médico dentista, suas indicações, vantagens e longevidade.

Metodologia: Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PubMed, *EBD*, *Cochrane Library*, BVS e *SciELO*, até março de 2017, e com a combinação dos seguintes termos: “Pit and Fissure Sealants” AND “Glass Ionomer Sealants” e “ART Sealants”. Os artigos foram selecionados de acordo com os critérios de inclusão/exclusão definidos e através da leitura dos seus títulos e resumos.

Desenvolvimento: Apesar de os selantes de resina composta serem o *gold standard*, em algumas situações a sua utilização pode não ser vantajosa. Os CIVs têm várias vantagens como o facto de serem menos sensíveis à humidade, o que poderá constituir uma alternativa ao rigor da técnica exigida pelos selantes de resina composta, e de possuírem um potencial de libertação de flúor, fazendo destes materiais um possível aliado na prevenção da cárie dentária. Os selantes *ART*, constituídos por CIV de elevada viscosidade e assim designados devido à similaridade de aplicação descrita na Técnica Restauradora Atraumática (*ART*), têm sido estudados, podendo constituir uma alternativa aos selantes de resina composta.

Conclusão: Os selantes de CIV de elevada viscosidade, indicados em condições de campo ou quando se espera um controlo de humidade deficitário, possuem um potencial libertador de flúor entre outras vantagens, tendo apresentado resultados encorajadores quanto à prevenção da cárie dentária a curto prazo. Contudo, por serem poucos os trabalhos que os avaliam a longo prazo, salienta-se a importância da realização de mais estudos sobre esta temática.

PALAVRAS-CHAVE

Palavras-Chave: “selantes de fissura”; “resina composta”; “cimentos de ionómero de vidro”; “selantes ART”; “prevenção da cárie dentária”

ABSTRACT

Introduction: Pit and fissure sealants are an effective measure currently accepted in the prevention or control of dental caries, with composite resin and glass-ionomer cement (GIC) being the most commonly used materials.

Objective: To carry out a narrative review of literature regarding the application of high-viscosity glass-ionomer cement, used as a fissure sealant in clinical practice, its indications, advantages and longevity.

Methodology: A search was made in PubMed, EBD, Cochrane Library, BVS and SciELO databases by until March 2017, with the following terms: “Pit and Fissure Sealants” AND “Glass Ionomer Sealants”, and “ART Sealants ”. Articles were selected according to the defined inclusion / exclusion criteria by reading their titles and abstracts.

Development: Although composite resin sealants are the gold standard, in some situations their use may not be advantageous. GICs have several advantages such as being less sensitive to moisture. which may be an alternative to the rigor of the technique required by composite resin sealants, and a potential for fluoride release, which makes these materials a possible ally in prevention of dental caries. The ART sealants, made up of high-viscosity GIC and so called due to the similarity of application described in the Atraumatic Restorative Technique (ART), have been studied and may be an alternative to composite resin sealants.

Conclusion: High-viscosity GIC sealants, indicated under field conditions and when poor moisture control is expected, have fluoride releasing potential among other advantages and have shown encouraging results in the prevention of dental caries in the short term. However, because there are few studies that evaluate the long-term performance of these materials, it is important to carry out further studies on this topic.

KEY-WORDS

Key-Words: "pit and fissure sealants"; "composite resin"; "glass ionomer cements"; "ART sealants"; "Prevention of dental caries"

ÍNDICE GERAL

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Palavras-Chave	iii
Abstract	v
Key-Words	v
Lista de Abreviaturas	viii
Introdução	1
1. Perspetiva histórica dos selantes de fissura	2
2. Os selantes de fissura como medida preventiva da cárie dentária	3
3. Materiais utilizados como selantes de fissura	4
Objetivo	7
Metodologia	8
Desenvolvimento	9
1. Selantes de Fissura	9
1.1. Indicações e contra-indicações gerais para o uso de selantes de fissura	10
2. Selantes de Resina Composta	11
2.1. Composição dos selantes de resina composta	11
2.2. Gerações dos selantes de resina composta	12
2.3. Técnica de aplicação dos selantes de resina composta	13
3. Selantes de Cimento de Ionómero de Vidro	15
3.1. Composição dos CIVs	15
3.2. Classificação dos CIVs	16
3.3. Propriedades dos CIVs	18
3.4. Indicações dos selantes de CIV	19
3.5. Técnica de aplicação dos selantes de CIV	20
3.6. Estudos relativos à utilização de selantes de CIV de elevada viscosidade	21
4. Estudos Comparativos – Selantes de Resina Composta <i>versus</i> Selantes de CIV	22
4.1. Selantes de resina composta <i>versus</i> Selantes de CIV	22
4.2. Selantes de resina composta <i>versus</i> Selantes de CIV de elevada viscosidade	23
Discussão	26
Conclusão	30
Referências Bibliográficas	33

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Nomes comerciais de alguns selantes de resina composta	13
Tabela 2: Nomes comerciais de alguns selantes de CIV	17
Tabela 3: Descrição, passo a passo, da técnica de aplicação dos selantes <i>ART</i>	20

LISTA DE ABREVIATURAS

AAPD – *American Academy of Pediatric Dentistry*

ADA – *American Dental Association*

ART – *Atraumatic Restorative Technique*

Bis-GMA – Bisfenol-A-glicidil metacrilato

CIV – Cimento de Ionómero de Vidro

CIVs – Cimentos de Ionómero de Vidro

DGS – Direção Geral de Saúde

EAPD – *European Academy of Paediatric Dentistry*

FMDUL – Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa

OMS – Organização Mundial de Saúde

WHO – *World Health Organization*

INTRODUÇÃO

No vasto leque de temáticas que constituem a área da Odontopediatria, o tema escolhido foi “A utilização de Selantes de Ionómero de Vidro”.

Cada vez mais se quer atuar na área da prevenção das doenças orais, em particular da cárie dentária, uma vez que se trata de uma das condições de saúde mais prevalentes em todo o mundo. Prevenindo de modo eficaz, são evitados os tratamentos restauradores, que, ainda que conservadores, são sempre mais invasivos que as abordagens preventivas. Tal facto ganha uma dimensão maior quando falamos de crianças e adolescentes, indivíduos onde a cooperação, necessária a um tratamento mais demorado e complexo, é mais escassa.

Os selantes de fissura são um conhecido meio para prevenir a cárie dentária e os mais comuns são os de resina composta. Contudo, os de cimento de ionómero de vidro (CIV), que possuem um potencial libertador de flúor, também são usados para o efeito. Assim a escolha do tema a abordar assentou na vontade de desenvolver o meu conhecimento sobre estes materiais quando usados como selantes de fissura.

A cárie dentária é uma das condições mais comuns em todo o mundo e é considerada um problema de saúde pública importante. Segundo os dados disponibilizados pela Organização Mundial de Saúde (OMS), entre 1980 e 1998 observou-se um declínio desta doença em muitos países desenvolvidos, consequência da melhoria das condições gerais de saúde e implementação de medidas de higiene oral e da utilização de produtos fluoretados (Bratthall *et al.*, 1996 e WHO, 2003). Também em Portugal houve uma melhoria significativa no indicador da doença cárie dentária, o índice CPOD, em crianças de 12 anos – passou de 3,97, em 1986, para 2,95, em 2000, e para 1,48, em 2006 (DGS, 2008). Mesmo assim, esta doença continua a afetar a grande maioria dos adultos e cerca de 60% a 90% das crianças em idade escolar (WHO 2003).

Assim, com o intuito de controlar e prevenir a cárie dentária, várias estratégias são adotadas (Taifour *et al.*, 2003). Nelas estão incluídas a escovagem bidual com uma pasta fluoretada, o controlo da dieta cariogénica, principalmente do consumo de alimentos muito adesivos e retentivos, o uso profissional de vernizes de flúor e a

aplicação de selantes de fissura (Gupta *et al.*, 2013; Sicca *et al.*, 2016 e Taifour *et al.*, 2003).

Segundo a *European Academy of Paediatric Dentistry* (EAPD), os selantes de fissura são definidos como materiais que são colocados nas fossetas e fissuras de um dente, com o objetivo de prevenir ou travar o desenvolvimento de lesões de cárie (Welbury *et al.*, 2004). Os selantes aderem micromecanicamente ao dente, prevenindo o acesso das bactérias cariogênicas à sua fonte de nutrientes (AAPD, 2014).

1. Perspetiva histórica dos selantes de fissura

A primeira referência na literatura, relativamente ao uso de selantes de fissura, data de 1895, quando Wilson utilizou, sem sucesso, na prevenção da cárie dentária a longo prazo um cimento de fosfato de zinco (Simonsen, 1996).

Seguidamente, devido à predominância de lesões de cárie ao nível das superfícies oclusais, vários foram os métodos preventivos desenvolvidos na tentativa de reduzir esta prevalência (Mathewson *et al.*, 1995). Em 1923, Hyatt descreveu a técnica da odontotomia profilática e, em 1929, Bodecker sugeriu a técnica da erradicação de fissuras, ambas rapidamente abandonadas devido ao seu insucesso na prevenção da cárie dentária a longo prazo, bem como à sua natureza invasiva (Mathewson *et al.*, 1995; Pardi e Pereira, 2003 e Simonsen, 1996).

Em 1955, Buonocore descreveu a técnica do condicionamento ácido, que permitia a adesão de um material resinoso a uma superfície de esmalte microscopicamente rugosa (Mathewson *et al.*, 1995; Sanders *et al.*, 2000). Buonocore sugeriu, assim, a possibilidade de se usar, com sucesso, este procedimento no selamento de fissuras e, conseqüentemente, na prevenção da cárie dentária (Simonsen, 1996). Este trabalho, em conjunto com o desenvolvimento de variados selantes à base de resina, revolucionou a prática clínica da medicina dentária (Simonsen, 1996).

Em 1967, Cueto e Buonocore realizaram o primeiro estudo clínico sobre selantes de fissura, no qual aplicaram a técnica acima mencionada (Mathewson *et al.*, 1995). Passado um ano após a aplicação de um adesivo (constituído pela mistura de 2 metil-cianoacrilato com cimento de silicato) sobre um sistema fissurário condicionado pela técnica de condicionamento ácido, os autores concluíram que houve uma redução

de 86,3% de lesões de cárie, evidenciado o potencial preventivo deste método (Cueto e Buonocore, 1967).

O efeito preventivo dos selantes de fissura contra a cárie dentária pode ser duradouro, tal como Simonsen, em 1991, verificou no seu trabalho. Após a aplicação única de um selante de fissura nos primeiros molares permanentes, Simonsen observou as seguintes percentagens de superfícies sãs (não cavitados e não restaurados): 94% aos 5 anos, 84% aos 10 anos e 74% aos 15 anos. No grupo de controlo, sem selante, apenas 17% das superfícies se apresentavam sãs (Simonsen 1991 e Simonsen, 1996).

2. Os selantes de fissura como medida preventiva da cárie dentária

A superfície oclusal dos dentes posteriores, principalmente dos molares permanentes, constitui um local particularmente vulnerável ao desenvolvimento da cárie dentária (Feigal e Donly, 2006 e Welbury *et al.*, 2004). Em 1973, Ripa observou que, apesar de a superfície oclusal representar apenas 12,5% do total de superfícies da dentição permanente, as superfícies oclusais contabilizam 50% das lesões de cárie observadas em crianças em idade escolar (cit. em Welbury *et al.*, 2004). Estas superfícies apresentam uma anatomia complexa, que favorece a acumulação e maturação de placa bacteriana (Shinonaga *et al.*, 2015 e Welbury *et al.*, 2004). Consequentemente, a protecção contra a cárie dentária promovida pelo flúor é deficitária nas superfícies oclusais quando comparada com as superfícies lisas do esmalte dentário (Welbury *et al.*, 2004).

A acumulação de placa bacteriana e o desenvolvimento de lesões de cárie são predominantes durante o período de erupção dos molares, particularmente em molares parcialmente erupcionados, uma vez que se trata de dentes sem contacto com o antagonista e com a porção distal coberta pelo *operculum* (Antonson *et al.*, 2012; Taifour *et al.*, 2003 e Welbury *et al.*, 2004). Além disso, a localização dos molares, na região posterior da cavidade oral, dificulta a correta higienização e remoção de restos alimentares por parte da criança (Antonson *et al.*, 2012).

Tal como foi referido anteriormente, os selantes de fissura constituem uma medida preventiva contra a cárie dentária (Sicca *et al.*, 2016 e Taifour *et al.*, 2003). Numa revisão sistemática realizada em 2013, Ahovuo-Saloranta e colaboradores

afirmaram que a aplicação de selantes de fissura é um procedimento recomendado e eficaz na prevenção ou controlo da cárie dentária (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013).

O efeito preventivo dos selantes de fissura é, segundo Ripa (1985), assegurado pela adesão deste material à superfície de esmalte condicionada, o que isola fisicamente as fossas e fissuras do meio oral (cit. em Canta, 2011). Esta prevenção pode ser primária e secundária (Wright *et al.*, 2016a). Do ponto de vista da prevenção primária, as fossas e fissuras presentes nas superfícies oclusais dos molares permanentes, potenciam a acumulação de placa bacteriana e restos alimentares, tal como já foi mencionado, o que conduz a um risco aumentado de desenvolver lesões de cárie, pelo que, selando estas superfícies, pode prevenir-se o aparecimento destas mesmas lesões (Wright *et al.*, 2016a). Na prevenção secundária, os selantes de fissura podem inibir o desenvolvimento de lesões de cárie não cavitadas (Wright *et al.*, 2016a). Em ambos os casos, o selante de fissura permite a criação de uma barreira física que isola as superfícies seladas de microorganismos e da acumulação de restos alimentares (Beauchamp *et al.*, 2008).

3. Materiais utilizados como selantes de fissura

Vários são os tipos de selantes de fissura comercializados atualmente – os selantes de resina composta, os selantes de cimento de ionómero de vidro (CIV), os selantes de resina modificados por poliácidos, comumente conhecidos por compómeros e os selantes de ionómero de vidro modificados por resina (Beauchamp *et al.*, 2008; Chen *et al.*, 2012; Taifour *et al.*, 2003 e Wright *et al.*, 2016a). Destes, destacam-se os dois primeiros.

Os selantes de resina composta, à base de Bis-GMA, aderem ao esmalte através da técnica do condicionamento ácido, sendo considerados os de primeira escolha (Beauchamp *et al.*, 2008; Welbury *et al.*, 2004 e Wright *et al.*, 2016a). A composição química destes selantes é semelhante à dos materiais restauradores de resina composta, diferindo na sua fluidez, o que contribui para uma maior capacidade de penetrarem no sistema fissurário e, conseqüentemente, uma maior retenção (Craig *et al.*, 2002).

Estes selantes de fissura à base de resina podem ser autopolimerizáveis ou fotopolimerizáveis, conter ou não partículas de carga, ter ou não flúor na sua composição e ser coloridos, opacos ou transparentes (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013 e

Welbury *et al.*, 2004). De referir que estes selantes resinosos necessitam de um ambiente seco e isolado da humidade, aquando da sua aplicação, uma vez que são materiais hidrofóbicos, ao que se acrescenta também a contaminação pela humidade durante a sua aplicação como uma das razões de falha mais citadas na literatura (Antonson *et al.*, 2012 e Holmgren *et al.*, 2013).

Por sua vez, os cimentos de ionómero de vidro (CIVs) possuem a capacidade de aderir quimicamente à dentina e ao esmalte, o que é uma vantagem destes materiais (Antonson *et al.*, 2012; Caldo-Teixeira *et al.*, 2013 e Welbury *et al.*, 2004). Em acréscimo, os CIVs são tolerantes à presença de água, necessitando de um ambiente húmido para desenvolver e manter as suas propriedades mecânicas (Antonson *et al.*, 2012). Por outro lado, os CIVs são materiais libertadores de flúor, sugerindo uma acção cariostática e de remineralização do esmalte dentário com lesões iniciais de cárie (Antonson *et al.*, 2012 e Holmgren *et al.*, 2013).

Os CIVs podem ser classificados quanto à sua natureza ou quanto à sua aplicação (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013). Os termos a usar doravante, para diferenciar os CIVs, serão “baixa viscosidade” e “elevada viscosidade”.

Devido à baixa retenção verificada nos CIVs de baixa e média viscosidade, os CIVs de elevada viscosidade são uma alternativa viável, devido a melhores propriedades físicas e mecânicas, incluindo uma retenção prolongada ao esmalte (Chen *et al.*, 2012; Frencken e Wolke, 2010 e Hilgert *et al.*, 2017). É de referir que os CIVs de elevada viscosidade, introduzidos em meados dos anos 90, foram especialmente desenvolvidos para a Técnica Restauradora Atraumática (ART) e só depois passaram a ser usados também como selantes de fissura (Berg, 2002; Frencken *et al.*, 2012 e Hesse *et al.*, 2015).

Contudo, os selantes de CIV apresentam menor retenção quando comparados com os selantes de resina composta (Chen *et al.*, 2012). Deste modo, alguns autores consideram os selantes de CIV como selantes temporários (Beiruti *et al.*, 2006 e Duque *et al.*, 2013). Embora, clinicamente, se possam aparentar totalmente perdidos, o CIV remanescente na profundidade do sistema fissurário pode manter o seu efeito preventivo contra a cárie dentária (Frencken e Wolke, 2010).

Apesar da fraca retenção dos selantes de CIV, e tendo em conta as vantagens acima referidas, estes têm ganhado terreno, principalmente em situações clínicas onde é impossível isolar de modo adequado e em casos de molares parcialmente erupcionados (Antonson *et al.*, 2012; Modesto *et al.*, 1998 e Taifour *et al.*, 2003).

Os selantes de CIV de elevada viscosidade são habitualmente aplicados por pressão digital e com recurso a instrumentos manuais, sendo muitas vezes designados por *ART Sealants*, devido à similaridade de aplicação descrita na *ART* (Frencken e Wolke, 2010 e Frencken 2014). A pressão digital parece ser vantajosa na medida em que o material penetra mais profundamente no sistema fissurário das superfícies oclusais, resultando numa maior taxa de retenção e, consequentemente, um maior efeito preventivo contra a cárie dentária (Mickenautsch e Yengopal, 2016).

OBJETIVO

Esta dissertação tem como objetivo realizar uma revisão narrativa da literatura relativamente à aplicação de cimento de ionómero de vidro de elevada viscosidade utilizado como selante de fissura na prática clínica do médico dentista, suas indicações, vantagens e longevidade.

METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa nas bases de dados PubMed, *Evidence Based Dentistry* (EBD), *Cochrane Library*, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e *Scientific Eletronic Library Online* (SciELO), até março de 2017, e com a combinação dos seguintes termos: “Pit and Fissure Sealants” [Mesh] AND “Glass Ionomer Sealants” (no caso da PubMed), “Pit and Fissure Sealants” AND “Glass Ionomer Sealants” e “ART Sealants”.

Utilizou-se como critério de inclusão artigos publicados em Espanhol, Inglês e Português; como critérios de exclusão os estudos realizados em animais e *in vitro*.

A seleção inicial dos artigos foi feita com base na leitura do título e resumo dos mesmos. Todos os artigos considerados relevantes foram lidos depois de obtidos, quando disponíveis na biblioteca da FMDUL e/ou acessíveis *online*. Após a leitura dos mesmos, as referências bibliográficas de interesse para este trabalho foram consultadas, sempre que disponíveis, com o auxílio do motor de busca *Google* e *Google Academics*.

DESENVOLVIMENTO

1. Selantes de Fissura

Segundo a EAPD, os selantes de fissura são definidos como materiais aplicados nas fossetas e fissuras de um dente, com o objetivo de prevenir ou travar o desenvolvimento de lesões de cárie (Welbury *et al.*, 2004). O material usado como selante, ao endurecer, funciona como uma barreira que trava ou inibe a entrada de bactérias e nutrientes (Wright *et al.*, 2016 (b)).

A revisão sistemática *Cochrane* de Ahovuo-Saloranta e colaboradores, realizada em 2013, revela a eficácia dos selantes de fissura na prevenção da cárie dentária em populações de alto risco. Os autores concluíram que selar a superfície oclusal de molares permanentes de crianças e de adolescentes reduz o aparecimento de lesões de cárie até 48 meses, quando comparados com dentes sem selante (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013).

No âmbito dos programas de intervenção de saúde oral desenvolvidos em Portugal, a proteção dos pré-molares e dos 1.º e 2.º molares permanentes com selantes de fissura era uma das medidas preventivas preconizadas (DGS, 2008). Segundo o Estudo Nacional de Prevalência das Doenças Orais, disponibilizado em 2008 pela Direção Geral de Saúde (DGS), no período entre 1990 e 2005, a percentagem de crianças de 6 anos com selantes passou de 0,4% para 3%, aos 12 anos, de 1,7% para 38% e aos 15 anos, de 1,8% para 20%. Com estes dados, observa-se que o uso de selantes aumentou consideravelmente (DGS, 2008). No entanto, em 2004, a EAPD publicou recomendações sobre o uso de selantes de fissura, afirmando que estes não devem ser colocados como rotina na prevenção da cárie dentária, mas de acordo com o risco de cada indivíduo para o desenvolvimento desta doença (Welbury *et al.*, 2004). Na avaliação do risco de cárie, devem incluir-se vários parâmetros como a história passada e presente de cárie dentária, os hábitos alimentares, a exposição ao flúor, a presença de bactérias cariogénicas, o *status* salivar, a história médica geral, bem como influências sociodemográficas (Fontana e Zero, 2006).

Segundo Feigal e Donly, a aplicação dos selantes de fissura deve basear-se no risco de cárie do indivíduo, do dente e da superfície dentária, os quais podem alterar-se a qualquer altura da vida do paciente. Os autores referem ainda que fissuras

primeiramente não seladas, por não terem indicação, podem mais tarde alcançar um estado de risco, devido à mudança de hábitos do paciente, às alterações na sua microflora oral ou às alterações na sua condição física (Feigal e Donly, 2006).

1.1. Indicações e contra-indicações gerais para o uso de selantes de fissura

A EAPD, na sua *guideline* para o uso de selantes de fissura, faz recomendações para programas de saúde individualizados, nos quais a avaliação individual do risco de cárie deve ter uma forte influência na decisão de quem recebe selantes. Os selantes de fissura devem ser usados para prevenir a cárie dentária em dentes considerados de risco ou como forma de travar a progressão de lesões de cárie limitadas ao esmalte, de acordo com o dente e com o tipo de paciente (Welbury *et al.*, 2004).

Seguem-se as indicações para a aplicação de selantes de fissura recomendadas pela EAPD (Welbury *et al.*, 2004):

- Em crianças e jovens com deficiência médica, física e/ou intelectual, a aplicação de selantes de fissura nos locais suscetíveis de dentes decíduos e permanentes deve ser considerada, especialmente quando a saúde sistémica possa ser comprometida por problemas dentários ou pela necessidade de tratamentos dentários;

- Em crianças e jovens com sinais de alta atividade de cárie, todas as fossetas e fissuras devem ser consideradas para a aplicação de selantes, incluindo as fissuras vestibulares dos molares permanentes;

- Em crianças e jovens sem sinais de atividade de cárie e que apenas apresentam fissuras profundas (com elevada retenção de placa bacteriana), deve considerar-se a aplicação de selantes de fissura, dado tratar-se de superfícies potencialmente suscetíveis.

Beauchamp, num documento publicado pela *American Dental Association* (ADA), referente a recomendações clínicas baseadas na evidência, acrescenta outras recomendações para a aplicação de selantes (Beauchamp *et al.*, 2008):

- Em adultos, em que o dente ou o paciente é considerado em risco de desenvolver lesões de cárie;

- Em crianças, adolescentes, jovens adultos e adultos, sobre fossetas e fissuras com lesões iniciais de cárie (não cavitadas), para impedir a progressão das lesões.

Neste último caso, quando houver suspeita de que a lesão de cárie pode já estar na dentina, o exame radiográfico é fundamental para perceber qual a extensão da lesão e

assim optar por remover ou não a lesão e, conseqüentemente, selar ou não o dente (Duque *et al.*, 2013).

É de mencionar que todas as crianças, independentemente da atividade de cárie, devem ser regularmente monitorizadas no que respeita às alterações nos fatores de risco e/ou evidências clínicas ou radiográficas sugestivas de alterações no seu risco de cárie (Welbury *et al.*, 2004).

Embora as indicações sejam muitas, o uso de selantes de fissura está contra-indicado em casos de cárie de progressão rápida e de lesões de cárie interproximais. Mais ainda, refere-se que a técnica de aplicação dos selantes de fissura, apesar de simples, é meticulosa, exigindo alguma cooperação do paciente (Sanders *et al.*, 2000).

2. Selantes de Resina Composta

Por volta do ano de 1965, Bowen desenvolveu a resina Bisfenol-A glicidil metacrilato (Bis-GMA), que é a base da maior parte dos selantes comercializados. O Uretano dimetil metacrilato (UDMA) e outros dimetacrilatos são resinas alternativas usadas como selantes de fissura (Moore, 2000).

2.1. Composição dos selantes de resina composta

A composição química destes selantes é semelhante à dos materiais restauradores de resina composta, diferindo essencialmente na sua fluidez, o que contribui para uma maior capacidade de penetrarem no sistema fissurário e, conseqüentemente, uma maior retenção (Craig *et al.*, 2002).

Os selantes de resina composta possuem os seguintes componentes (Craig *et al.*, 2002; Caldo-Teixeira *et al.*, 2013 e Moore, 2000):

- Matriz orgânica – é constituída por um monómero de metilmetacrilato diluído, mais frequentemente o Bis-GMA;
- Partículas de carga – vários selantes contêm partículas de carga (até 50%), o que os torna mais viscosos, mas também lhes confere maior resistência ao desgaste;
- Agentes de união – unem a matriz orgânica e as partículas de carga, estando ausentes quando não há carga.

Além do acima mencionado, e tal como acontece com as resinas de restauração, os selantes de resina composta podem ser auto ou fotopolimerizáveis, apresentando compostos específicos para cada processo de polimerização.

Os selantes autopolimerizáveis têm na sua composição um ativador do tipo amina terciária e um iniciador, o peróxido de benzoílo, que quando misturados produzem radicais livres, conduzindo ao início da polimerização (Craig *et al.*, 2002 e Moore, 2000). No caso dos selantes fotopolimerizáveis, o iniciador usado com maior frequência é a canforoquinona e o ativador é a luz num comprimento de onda específico (468 nm) (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013 e Moore, 2000).

2.2. Gerações dos selantes de resina composta

Os selantes de resina composta podem ser divididos em gerações de acordo com o seu mecanismo de polimerização ou o seu conteúdo. Os selantes de primeira geração, ativados por luz ultravioleta, já não são comercializados atualmente. Seguidamente, surgiram os de segunda e terceira geração, autopolimerizáveis e ativados pela luz visível, respetivamente. Por último, surgiram os selantes de resina composta, contendo flúor, os de quarta geração (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013).

Em 1993, Ripa reviu vários estudos que comparavam as taxas de retenção dos selantes de terceira geração com os de primeira e/ou segunda. O autor concluiu que os resultados a longo prazo dos selantes de segunda geração eram altamente favoráveis, variando entre 41 e 57% de sistema fissurário totalmente coberto por selante, aos 10 anos de avaliação. Relativamente aos de terceira geração, os resultados até 5 anos eram semelhantes aos anteriores. Contudo, dado o facto de os de terceira geração serem recentes, o autor advertiu para a necessidade de estudos a longo prazo (Ripa, 1993).

Bravo, em 2005, avaliou o uso clínico de um selante de terceira geração ao longo de 9 anos. Ao fim deste tempo, o autor observou que 27% das superfícies seladas estavam cariadas, o que contrasta com 77% no grupo sem selante, e que 39% dos selantes tinham completa retenção. Assim, estes selantes mostraram ser eficazes ao fim de 9 anos (cit. em Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013).

A tabela 1 ilustra nomes comerciais de alguns selantes de resina composta, de acordo com a sua forma de polimerização (Craig *et al.*, 2002 e Bonifácio *et al.*, 2008).

	Produto	Fabricante
Autopolimerizável (2.^a geração)	Concise White Sealant [®]	3M ESPE
Fotopolimerizável (3.^a geração)	Concise Light Cure White Sealant [®]	3M ESPE
	Clinpro Sealant [®]	3M ESPE
	Delton Light Cure [®]	Denstply
	FluroShield [®]	Denstply
	Helioseal [®]	Ivoclar Vivadent

Tabela 1 – Nomes comerciais de alguns selantes de resina composta

2.3. Técnica de aplicação dos selantes de resina composta

A técnica de aplicação dos selantes de resina composta será seguidamente abordada, passo a passo.

2.3.1. Profilaxia dentária

Para uma retenção adequada do selante, é necessário que as fossetas e fissuras estejam limpas e secas (Sanders *et al.*, 2000). Assim, para a remoção do biofilme existente na superfície dentária, a mesma deve ser feita com cúpula de borracha nas superfícies lisas e escova de Robinson, a baixa rotação, na superfície oclusal, associadas à mistura de pedra-pomes e água (Duque *et al.*, 2013 e Camargo *et al.*, 2008). Caso permaneçam resíduos na superfície, estes podem ser removidos com uma sonda exploradora de ponta romba (Camargo *et al.*, 2008). Outra opção, simples e eficaz, é a utilização de uma escova de dentes convencional ou de uma unitufo (Camargo *et al.*, 2008).

2.3.2. Isolamento

O isolamento absoluto com dique de borracha é recomendado, sempre que possível, favorecendo um ambiente seco e um controlo de humidade importantes, uma vez que os materiais resinosos são hidrofóbicos e que uma das razões mais citadas para a falha destes é a contaminação pela humidade durante a sua aplicação (Antonson *et al.*, 2012; Holmgren *et al.*, 2013 e Camargo *et al.*, 2008). Em certas circunstâncias, como em dentes parcialmente erupcionados ou em casos de crianças pouco cooperantes, o isolamento absoluto pode ser desafiante (Welbury *et al.*, 2004). O isolamento relativo,

com o uso de rolos de algodão e aspiração adequada, poderá constituir uma alternativa para estes casos, salientando-se a importância de se mudar os rolos de algodão frequentemente (Duque *et al.*, 2013 e Sanders *et al.*, 2000).

2.3.3. Condicionamento ácido do esmalte

A técnica do condicionamento ácido, desenvolvida por Buonocore, em 1955, leva à formação de microporosidades no esmalte que, quando preenchidas pelo selante, formam projeções resinosas (*tags*), responsáveis pela união mecânica do selante ao dente (Duque *et al.*, 2013 e Camargo *et al.*, 2008).

O condicionador mais frequentemente usado é o ácido ortofosfórico a 35-37%, em gel, por 15-20 segundos (Camargo *et al.*, 2008 e Sanders *et al.*, 2000). Assim, o ácido deve ser aplicado em todo o sistema fissurário, incluindo os sulcos vestibulares ou linguais (Duque *et al.*, 2013).

2.3.4. Lavagem e Secagem

Após o condicionamento do esmalte, o ácido deve ser removido com ar e água, durante 30 segundos, e a superfície dentária deve ser seca com jato de ar, devendo apresentar-se com uma coloração branca e opaca (Camargo *et al.*, 2008).

2.3.5. Aplicação do Selante

No caso dos selantes autopolimerizáveis, deve respeitar-se a proporção dos líquidos, para que as características mecânicas e físicas pretendidas sejam alcançadas (Camargo *et al.*, 2008). Quanto aos fotopolimerizáveis, não havendo mistura de componentes, o tempo de trabalho é mais longo e o tempo de fotoativação deve ser o recomendado pelo fabricante (Duque *et al.*, 2013 e Sanders *et al.*, 2000).

O selante pode ser aplicado com o aplicador fornecido pelo fabricante, com um pincel de cabeça pequena, com uma sonda exploradora ou com um brunidor pequeno (Camargo *et al.*, 2008). A sonda acaba por ser vantajosa, pois evita os excessos, quebra a tensão superficial do material, diminuindo a incorporação de bolhas de ar e favorecendo o escoamento, retenção e resistência do selante (Duque *et al.*, 2013 e Camargo *et al.*, 2008).

2.3.6. Avaliação da qualidade de aplicação do selante

Deve passar-se uma sonda exploradora por toda a superfície de esmalte adjacente ao selante, tentando removê-lo para verificar a retenção do mesmo (Duque *et al.*, 2013 e Camargo *et al.*, 2008). Caso o selante não esteja adequadamente retido ou caso se verifiquem bolhas, o procedimento deve ser repetido (Duque *et al.*, 2013).

2.3.7. Ajuste oclusal

Após remover o isolamento absoluto, a avaliação oclusal deve ser feita com recurso a papel de articulação. Caso haja excessos, devem ser removidos com brocas diamantadas de grão fino, próprias para o acabamento em resina (Duque *et al.*, 2013 e Camargo *et al.*, 2008).

3. Selantes de Cimento de Ionómero de Vidro

Os CIVs foram apresentados pela primeira vez por Wilson e Kent, em 1971, e o seu desenvolvimento baseou-se na necessidade de um material que conjugasse uma estética satisfatória a uma adesão físico-química ao dente (Raggio *et al.*, 2008 e Wilson e Kent, 1971).

3.1. Composição dos CIVs

Os CIVs resultam da mistura de três componentes essenciais – um pó, um líquido e água (Sidhu e Nicholson, 2016). O pó e a solução aquosa podem estar contidos em cápsulas pré-doseadas ou em frascos separados com doseadores próprios, sendo constituídos pelos seguintes componentes (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013; Raggio *et al.*, 2008 e Sidhu e Nicholson, 2016):

- Pó – é composto por um vidro feito de vários minerais, dos quais se destacam o óxido de silício, óxido de alumínio e vidro de flúor e cálcio. O pó é o responsável pela baixa alteração dimensional e pela libertação de flúor;

- Líquido – geralmente constituído por ácido poliacrílico (solução aquosa de ácido poliacrílico) ou por outros ácidos orgânicos solúveis em água. O ácido é o agente responsável pela ligação química à estrutura dentária.

Ao juntar o pó e o líquido, inicia-se uma reação de geleificação, do tipo ácido-base, dividida em três etapas (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013):

- Fase 1 – ao misturar o pó e o líquido, formam-se iões de hidrogénio, pela ionização do ácido poliacrílico, havendo uma diminuição do pH. Estes iões reagem com as partículas de vidro, libertando Ca^{2+} , Na^+ , Al^{3+} e F^- e formando um gel que as envolve. É nesta fase que o cimento deve ser inserido, apresentando-se brilhante e húmido;

- Fase 2 – nesta fase ocorre o endurecimento do cimento pela precipitação de policarboxilato de cálcio, formado nos primeiros 5 minutos, e de policarboxilato de alumínio, formado posteriormente ao fim de 24 horas, ou seja, as propriedades mecânicas do cimento melhoram. Durante esta etapa, o CIV está sujeito à perda ou ao ganho de água, sendo necessário proteger a sua superfície;

- Fase 3 – ocorre a hidratação da matriz de gel e de policarboxilatos. O produto final da gelificação será um conjunto de partículas de vidro que não reagiram, envolvidas numa matriz de gel de sílica, unidas quimicamente pela matriz de polissais de cálcio e alumínio.

3.1.1. O papel da água

Como mencionado anteriormente, a água é o terceiro componente essencial à formação do CIV, desempenhando vários papéis: é o solvente necessário para que haja libertação de protões, é o meio no qual a reação de endurecimento se desenrola e é um dos componentes do CIV após a presa (Sidhu e Nicholson, 2016). Contudo, é importante salientar que, apesar de este componente ser necessário, não deve ser em excesso (embebição) nem deve perder-se completamente (sinérese) (Raggio *et al.*, 2008).

A água que não participou na reação ácido-base pode ser perdida através da superfície do CIV recém-formado, traduzindo-se numa aparência desagradável e no desenvolvimento de fissuras microscópicas (Sidhu e Nicholson, 2016). Tal pode ser prevenido com um verniz apropriado ou com vaselina para proteger o CIV (Sidhu e Nicholson, 2016).

3.2. Classificação dos CIVs

Os CIVs podem ser classificados quanto à sua natureza ou quanto à sua aplicação (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013).

Quanto à sua natureza, os CIVs podem ser convencionais, quando compostos por um pó de partículas de vidro e um líquido polialcenóico; reforçados por metais, se ao pó convencional forem adicionadas partículas de liga de amálgama ou de prata; e modificados com resina, quando parte do líquido convencional é substituído por monômero de resina ou metacrilato, geralmente o hidroxietil metacrilato (HEMA) (Raggio *et al.*, 2008 e Moore, 2000).

Por outro lado, quanto à sua aplicação, os CIVs dividem-se em 4 tipos. No tipo I, incluem-se os cimentos para coroas e dispositivos ortodônticos. O tipo II, ou CIV de elevada viscosidade, são ionómeros de vidro usados em restaurações, ao passo que o tipo III, ou CIV de baixa viscosidade, é o usado como base e inicialmente usado como selante. Por fim, o tipo IV contempla os CIVs modificados com resina (Holmgren *et al.*, 2013; Raggio *et al.*, 2008 e Liu *et al.*, 2014).

Nesta dissertação, os termos escolhidos para diferenciar os CIVs são “baixa viscosidade” e “elevada viscosidade”. Nos CIVs de elevada viscosidade, aumentou-se a proporção pó:líquido para se obter um CIV com melhores propriedades físicas e mecânicas (Chen *et al.*, 2012).

A tabela 2 ilustra nomes comerciais de alguns CIVs mais usados como selantes, de acordo com a viscosidade (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013 e Raggio *et al.*, 2008).

	Produto	Fabricante
Tipo II – elevada viscosidade	GC Fuji IX [®]	GC Corporation
	Ketac Molar TM	3M ESPE
	Ketac Molar Easymix TM	3M ESPE
Tipo III – baixa viscosidade	GJ Fuji TRIAGE [®]	GC Corporation
	Vidrion [®]	S.S.White

Tabela 2 – Nomes comerciais de alguns selantes de CIV

Devido à baixa retenção verificada nos CIVs de baixa viscosidade, estes foram substituídos pelos de elevada viscosidade, o que constitui uma alternativa viável, dado que apresentam melhores propriedades físicas e mecânicas, incluindo uma retenção prolongada ao esmalte (Chen *et al.*, 2012; Frencken e Wolke, 2010 e Hilgert *et al.*, 2017). Assim, ao longo deste trabalho, o enfoque será feito sobre os CIVs de elevada viscosidade.

3.2.1. CIV de elevada viscosidade - *ART Sealants*

Em meados dos anos 80, na Tanzânia, foi introduzida a Técnica Restauradora Atraumática (do inglês, *ART*), em que se usou cimento de policarboxilato como material restaurador (Frencken *et al.*, 2012 e Pesaressi-Torres *et al.*, 2013). Esta foi uma abordagem inovadora que conseguiu proporcionar cuidados de saúde oral, nomeadamente tratamentos restauradores, a populações sem acesso aos serviços dentários convencionais (Pesaressi-Torres *et al.*, 2013).

A técnica evoluiu entre os anos 80 e 90, até ao séc. XXI, tendo sido reconhecida pela OMS em 1994, como um tratamento com enorme potencial para populações negligenciadas pelos sistemas de saúde (Frencken *et al.*, 2012 e Pesaressi-Torres *et al.*, 2013). Com esta evolução, o material restaurador eleito passou a ser o CIV e, nos anos 90, os CIVs de elevada viscosidade, especialmente desenvolvidos para a *ART* (Berg, 2002; Frencken *et al.*, 2012 e Hesse *et al.*, 2015). Apesar de primeiramente preconizada para países em desenvolvimento, a *ART* também foi introduzida nos sistemas de saúde oral de países desenvolvidos (Frencken *et al.*, 2012).

Contrariamente ao que é expresso pelo nome da técnica, a *ART* não só consiste em restaurar cavidades dentárias, como também em selar as fossetas e fissuras em risco de desenvolver lesões de cárie (Frencken *et al.*, 2014).

Os selantes de CIV de elevada viscosidade são habitualmente aplicados por pressão digital e com recurso a instrumentos manuais, sendo muitas vezes designados por selantes *ART*, devido à similaridade de aplicação descrita na *ART* (Frencken e Wolke, 2010; Frencken *et al.*, 2014). A pressão digital parece ser vantajosa na medida em que o material penetra mais profundamente no sistema fissurário das superfícies oclusais, resultando numa maior taxa de retenção e, consequentemente, um maior efeito preventivo contra a cárie dentária (Mickenautsch e Yengopal, 2016).

3.3. Propriedades dos CIVs

Várias são as propriedades dos CIVs:

- Adesão química à dentina e ao esmalte – este fenómeno ocorre pela ligação dos iões de cálcio, presentes no esmalte e na dentina, aos grupos carboxilo do ácido poliacrílico ionizado (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013). O facto de os CIVs aderirem quimicamente ao dente evita a técnica do condicionamento ácido, tornando-os menos vulneráveis à humidade (Welbury *et al.*, 2004);

- Necessidade de um ambiente húmido – tal como já foi referido, os CIVs têm características hidrofílicas e necessitam de água para desenvolver e manter as suas propriedades mecânicas (Antonson *et al.*, 2012 e Mickenautsch e Yengopal, 2016);

- Coeficiente de expansão térmica semelhante ao dente (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013);

- Potencial de libertação de flúor – sabe-se que, quando as partículas de vidro reagem com o ácido poliacrílico, os iões de flúor são libertados, ficando fracamente ligados à superfície do material (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013). Inicialmente, verifica-se uma libertação rápida de flúor, seguida de uma libertação constante e em baixas concentrações (Raggio *et al.*, 2008 e Sidhu e Nicholson, 2016). Os CIVs servem, portanto, como reservatórios de flúor, pela sua capacidade de recarregamento e fornecimento ao meio intra-oral, que se dá a partir da presença de água, das porosidades e permeabilidade existentes (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013). O recarregamento e consequente libertação são obtidos na presença de produtos que contenham flúor, como a água e dentífricos fluoretados (Raggio *et al.*, 2008). O potencial libertador de flúor sugere uma ação cariostática e de remineralização do esmalte dentário com lesões iniciais de cárie (Antonson *et al.*, 2012 e Holmgren *et al.*, 2013);

- Bioatividade – os CIVs têm a capacidade de absorver iões, como os iões cálcio e fosfato, presentes na saliva. Tal facto faz com que desenvolvam uma superfície mais dura, que é mais resistente ao corte por brocas do que o dente (Sidhu e Nicholson, 2016);

- Biocompatibilidade – os CIVs são considerados biocompatíveis, quando aplicados sobre a dentina, uma vez que o ácido poliacrílico é um ácido fraco (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013);

- Estética aceitável (Raggio *et al.*, 2008);

- Não requerem a presença de eletricidade ou água corrente – no caso dos selantes ART, não é necessário equipamento dentário alimentado por eletricidade nem água corrente (Zhang *et al.*, 2014).

3.4. Indicações dos selantes de CIV

Os selantes de CIV podem ser utilizados em algumas situações clínicas. Nelas estão incluídas os casos de crianças muito novas (crianças sem capacidade de cooperação decorrente da sua idade), cujo sistema fissurário dos molares decíduos é

muito profundo ou em casos de primeiros ou segundos molares permanentes que ainda não estão totalmente erupcionados, tornando o isolamento difícil (Berg, 2002 e Welbury *et al.*, 2004).

Em acréscimo, estão indicados em situações que requerem um selante transitório (Berg, 2002). Tal está apoiado por alguns autores que sugerem que estes selantes são de caráter temporário, em parte devido à sua baixa retenção, quando comparados com os selantes resinosos (Beirut *et al.*, 2006; Chen *et al.*, 2012 e Duque *et al.*, 2013).

Segundo Frencken, os selantes de CIV também são úteis em crianças com problemas comportamentais (Frencken *et al.*, 2014).

3.5. Técnica de aplicação dos selantes de CIV

Tendo em conta que os selantes de elevada viscosidade são os mais utilizados nos dias de hoje, apenas será abordada a técnica de aplicação dos mesmos.

Frencken, em 2010, descreveu, passo a passo, a técnica de aplicação dos selantes do tipo *ART*, novamente mencionada no seu trabalho de 2014 e abaixo traduzida (tabela 3) (Frencken e Wolke, 2010):

-
1. Isolar o dente com rolos de algodão. Manter a área de tratamento livre de saliva.
 2. Remover, cuidadosamente, a placa bacteriana e restos alimentares das localizações mais profundas das fossetas e fissuras com uma sonda exploradora.
 3. Lavar as fossetas e fissuras com rolos de algodão molhados.
 4. Aplicar o condicionador de esmalte, durante um tempo específico, às fossetas e fissuras, de acordo com as instruções do fabricante
 5. Após esse tempo, lavar imediatamente as fossetas e fissuras com rolos de algodão molhados, para remover o condicionador. Lavar 2 a 3 vezes.
 6. Secar as fossetas e fissuras com rolos de algodão. Não usar a seringa múltipla. A superfície do esmalte não deve ficar totalmente seca.
 7. Misturar o ionómero de vidro e aplicá-lo a todas as fossetas e fissuras com a ponta romba do aplicador/*carver* da *ART* ou agitar o ionómero de vidro em cápsula numa máquina de mistura adequada e aplicar a mistura em todas as fossetas e fissuras.
 8. Esfregar um pouco de vaselina no dedo indicador, protegido pela luva.
 9. Pressionar a mistura de ionómero de vidro contra as fossetas e fissuras com o dedo
-

indicador (técnica da pressão digital). Após 10 a 15 segundos, retirar o dedo para o lado.

10. Remover excessos visíveis com um *carver* ou um escavador largo.

11. Verificar a oclusão, usando papel de articulação, e ajustar até ficar confortável.

12. Remover a vaselina da superfície com um *carver* ou um escavador largo quando a mistura estiver a iniciar a polimerização.

13. Aplicar uma nova camada de vaselina.

14. Remover os rolos de algodão.

15. Pedir ao paciente para não comer durante, pelo menos, 1 hora.

Tabela 3 – Descrição, passo a passo, da técnica de aplicação dos selantes ART

3.6. Estudos relativos à utilização de selantes de CIV de elevada viscosidade

Relativamente à utilização de selantes de CIV de elevada viscosidade, podem ser tiradas ilações quanto à sua taxa de retenção (ou de sobrevivência) e quanto à taxa de incidência de cárie.

A taxa de retenção (total ou parcialmente retidos) variou muito entre estudos. Em estudos com um *follow-up* curto, as taxas de retenção variaram entre 81,82% (em um ano de avaliação) (Pesaressi-Torres *et al.*, 2013) e 10,6% (Pachas-Barrionuevo *et al.*, 2009) a 48,8% (Luengas-Quintero *et al.*, 2013), em 2 anos de avaliação. Em 1998, num estudo divulgado por Frencken e colaboradores, aos 3 anos de avaliação observou-se uma taxa de retenção de 71,4% (Frencken *et al.*, 1998). Com o mesmo tempo de avaliação, e numa meta-análise de 2012, a percentagem de selantes totalmente perdidos foi de 9,3% (de Amorim *et al.*, 2012).

Quanto a períodos de observação mais longos, concretamente de 6 anos, Holmgren obteve uma taxa de retenção de 59% (Holmgren *et al.*, 2013).

Num estudo dirigido por Frencken, em 2010, o autor concluiu que, embora estes selantes se possam aparentar totalmente perdidos, o CIV remanescente na profundidade do sistema fissurário pode manter o seu efeito preventivo contra a cárie dentária (Frencken e Wolke, 2010).

No que diz respeito à incidência de cárie dentária, já se observa menos discrepância entre estudos. Segundo Pesaressi-Torres e colaboradores (2013), um ano após a aplicação do selante de CIV de elevada viscosidade, a percentagem de dentes selados livre de cárie foi de 98,18%. Aos 2 anos de avaliação, em Pachas-Barrionuevo e

colaboradores (2009), 85,6% dos dentes selados não apresentavam cárie dentária, e em Luengas-Quintero e colaboradores (2013) a incidência de cárie foi de apenas 2,5%.

Aos 3 anos de *follow-up*, a percentagem de dentes selados não cariados também foi alta: 99%, nos estudos de Amorim e colaboradores (2012), e 96,3%, em Frencken e colaboradores (1998).

Por fim, aos 6 anos de avaliação, num trabalho levado a cabo por Holmgren e colaboradores, em 2013, 85% dos dentes selados estavam livres de cárie (Holmgren *et al.*, 2013).

Segundo Taifour e colaboradores, 10,3% dos selantes aplicados apresentavam-se total ou parcialmente retidos ao fim de 5 anos e, neste mesmo período, a prevalência de cárie foi de 55% comparada com 28% de prevalência no grupo de controlo (molares não selados) (Taifour *et al.*, 2003), valores que diferem dos acima apresentados.

4. Estudos Comparativos – Selantes de Resina Composta *versus* Selantes de CIV

Os resultados gerais e as conclusões dos trabalhos considerados onde foi feita uma comparação entre a utilização dos selantes de resina composta e os selantes de CIV serão apresentados de seguida.

4.1. Selantes de resina composta *versus* Selantes de CIV

Em 1996, Simonsen publicou uma revisão crítica referente aos CIVs usados como selantes de fissura, onde avaliou a literatura que comparava os dois tipos de selantes, publicada até então. O autor concluiu que, além de os selantes de resina exibirem melhor retenção que os selantes de CIV, o efeito preventivo contra a cárie dentária é ambíguo, quando os dois tipos de selantes são comparados (Simonsen, 1996). Tal foi também apoiado por Beiruti e colaboradores, na sua revisão sistemática, que concluiu não haver evidência de um dos selantes ser superior ao outro na prevenção do desenvolvimento de lesões de cárie ao longo do tempo. Em ambos os trabalhos, vários tipos de selantes de CIV foram utilizados, não podendo ser tirada uma conclusão relativa aos selantes de CIV de elevada viscosidade (Beiruti *et al.*, 2006).

Em 2012, Antonson e colaboradores publicaram um estudo no qual aplicaram selantes de resina composta e de CIV de baixa viscosidade em molares parcialmente erupcionados, em que a porção distal do dente estava coberta pelo *operculum*. Após 2 anos, 40,7% dos selantes de resina composta estavam totalmente retidos e no grupo de selantes de CIV o número obtido foi de 44,4%, resultados sem significância estatística. Relativamente à coloração marginal, foi, com valor estatístico, significativamente maior no grupo com selantes de resina composta. Para além disso, os autores não encontraram lesões de cárie no grupo de selantes de CIV. Assim, concluíram que em dentes parcialmente erupcionados e onde é esperada contaminação salivar, os selantes de CIV podem ser preferíveis aos selantes de resina composta (Antonson *et al.*, 2012).

Num trabalho realizado por Graciano e pela sua equipa, os autores tiveram como objetivo comparar a retenção de um selante de CIV de baixa viscosidade com um selante de resina composta. Os selantes foram aplicados em primeiros molares permanentes totalmente erupcionados e avaliados após um ano. Os autores não encontraram diferenças estatisticamente significativas quanto à retenção entre os dois materiais (Graciano *et al.*, 2015).

Numa revisão sistemática recente, de 2016, Wright e colaboradores reviram 23 estudos com pelo menos 2 anos de *follow-up*, 10 dos quais reportavam a utilização de selantes de resina composta e de selantes de CIV. Não foram encontrados resultados estatisticamente significativos, no que diz respeito à retenção e à incidência de cárie entre os dois tipos de selante (Wright *et al.*, 2016b).

4.2. Selantes de resina composta *versus* Selantes de CIV de elevada viscosidade

Em 2009, Oba e colaboradores publicaram os resultados de um trabalho desenvolvido em escolas, em que foram colocados selantes de fissura de resina composta e de CIV de elevada viscosidade, pela técnica *ART*, em primeiros molares totalmente erupcionados, sob isolamento relativo. Ao fim de 3 anos, nenhum selante de resina composta estava totalmente retido, comparando com 19,6% de selantes de CIV com retenção total. Por outro lado, 93,8% dos selantes de resina estavam totalmente perdidos, enquanto apenas 55,3% dos selantes de CIV se apresentavam totalmente ausentes. Os autores afirmaram que as diferenças foram estatisticamente significativas, quanto à retenção. Em 9,8% dos selantes de resina composta ocorreu o aparecimento de

novas lesões de cárie em contraponto com 10,7% nos selantes de CIV. Por fim, Oba e colaboradores concluíram que, sob condições de campo onde o controle de humidade não é eficaz, o ionómero de vidro de elevada viscosidade pode ser usado como selante viável e eficaz, em vez da resina (Oba *et al.*, 2009).

Num estudo realizado, por Chen e colaboradores, em molares totalmente erupcionados de pacientes de médio e alto risco para o desenvolvimento da cárie, foram colocados selantes de resina composta, de CIV de elevada viscosidade (selantes ART), de CIV de elevada viscosidade com energia adicionada e de carbómero de vidro, que foram avaliados ao fim de 2 anos. Num dos grupos, os autores aqueceram o selante de CIV de elevada viscosidade durante 60 segundos com uma lâmpada LED, que produzia 80 mW/cm^2 , com o intuito de promover uma presa mais rápida do material e aumentar a adesão existente entre o ionómero de vidro e o esmalte. Noutro dos grupos, o selante usado foi o de carbómero de vidro, um ionómero de vidro modificado onde foi acrescentada fluorapatite às partículas de pó. O trabalho avaliou apenas a retenção total ou parcial, usando o critério tradicional (total ou parcialmente retido *versus* totalmente perdido) e o critério modificado (totalmente ou mais de dois terços do selante retido *versus* totalmente perdido). Usando o primeiro critério, os autores mostraram que a retenção foi significativamente maior nos selantes de resina composta. Quando o critério utilizado foi o modificado, as taxas de retenção foram menores, tal como os autores esperavam, mas a análise estatística foi semelhante à dos critérios tradicionais. Foi ainda acrescentado que a adição de energia aos selantes de CIV não trouxe aumentos à taxa de retenção (Chen *et al.*, 2012).

Em 2014, Zhang e a sua equipa divulgaram um estudo semelhante, usando os mesmos materiais num protocolo de intervenção semelhante, uma vez que o que se avaliou foram as superfícies oclusais livres de cárie, após 4 anos. No grupo de selantes de resina composta, 96,4% das superfícies oclusais seladas estavam livres de cárie e no grupo de selantes de CIV de elevada viscosidade com energia adicionada o valor foi de 98%, em termos estatísticos significativamente maior que no grupo de resina (Zhang *et al.*, 2014).

Também Hilgert e colaboradores, no ano presente, publicaram um trabalho que compara a aplicação de selantes de resina composta com a de selantes de CIV de elevada viscosidade, com isolamento relativo. Os selantes foram avaliados ao fim de 3 anos, usando os critérios tradicional e modificado para avaliar a retenção. Os autores concluíram não haver diferenças na taxa de retenção, com significância estatística, entre

os dois tipos de selantes e que, ao usar o critério modificado, as taxas de retenção eram significativamente menores, tendo este valor importância estatística. Acrescentaram ainda que, apesar de as taxas de retenção se terem verificado baixas, a taxa de superfícies livres de lesões de cárie foi alta. Questionaram, assim, o uso de taxas de retenção como meio para determinar a eficácia de um selante (Hilgert *et al.*, 2017).

Na revisão sistemática *Cochrane* levada a cabo por Ahovuo-Saloranta e pela sua equipa, não foi possível estabelecer uma relação entre a eficácia dos diferentes tipos de selantes (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013).

Mais recentemente, em 2016, foi publicada uma revisão sistemática, por Mickenautsch e Yengopal, onde se conclui que a evidência clínica sobre o efeito preventivo contra a cárie dentária dos selantes de CIV de elevada viscosidade e dos selantes de resina composta é semelhante, até 48 meses (Mickenautsch e Yengopal, 2016).

DISCUSSÃO

Os selantes de fissura são um meio eficaz atualmente aceite na prevenção ou controlo da cárie dentária (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013).

A decisão sobre o uso de selante deve basear-se no risco de cárie do indivíduo, risco que pode alterar-se a qualquer momento da vida do paciente (Feigal e Donly, 2006). Assim, será uma ilusão pensar que os selantes de fissura são apenas indicados para crianças e jovens com alto risco de cárie, fossetas e fissuras profundas ou lesões iniciais de cárie (não cavitadas) no sistema fissurário (Beauchamp *et al.*, 2008 e Welbury *et al.*, 2004). Se a determinada altura da sua vida, um indivíduo adulto for avaliado como sendo de alto risco, a aplicação de selantes estará indicada (Beauchamp *et al.*, 2008).

Apesar de os selantes de resina composta serem considerados os de primeira escolha, em algumas situações a sua utilização pode não ser vantajosa (Beauchamp *et al.*, 2008). Tratando-se de materiais hidrofóbicos, é recomendado, sempre que possível, o isolamento absoluto com dique de borracha (Camargo *et al.*, 2008). Contudo, em certas circunstâncias, como em dentes parcialmente erupcionados ou em casos de crianças pouco cooperantes, o isolamento absoluto pode ser difícil (Welbury *et al.*, 2004).

Quanto aos CIVs, o segundo material mais comumente usado como selante de fissura, várias são as vantagens relativamente a ele descritas, das quais se destaca a menor sensibilidade à humidade, o que poderá constituir uma alternativa ao rigor da técnica exigida pelos selantes de resina (Beirut *et al.*, 2006), e um potencial de libertação de flúor, ou seja, funcionam como reservatórios de flúor (Caldo-Teixeira *et al.*, 2013), o que faz destes materiais um possível aliado na prevenção da cárie dentária.

Os CIVs de elevada viscosidade foram idealizados de modo a ultrapassar a baixa retenção que se observou nos CIVs de baixa viscosidade (Frencken e Wolke, 2010). Inicialmente idealizados para a ART, os CIVs de elevada viscosidade começaram a ser usados como material para selar fossetas e fissuras, sendo muitas vezes designados de selantes ART (Frencken *et al.*, 2014 e Hesse *et al.*, 2015).

Os selantes ART contemplam as propriedades dos CIVs convencionais respeitando as características próprias da Técnica de Restauração Atraumática, como não recorrer a eletricidade e água corrente, o que poderá diminuir o custo da aplicação

destes selantes e, consequentemente, favorecer a sua utilização (Zhang *et al.*, 2014). Tal é útil em trabalhos de campo realizados em escolas, como estudado, por exemplo, por Frencken e colaboradores (1998), Holmgren e colaboradores (2013), Luengas-Quintero e colaboradores (2013), e em populações com dificuldades de acesso a serviços dentários convencionais (Pesaressi-Torres *et al.*, 2013).

As vantagens já mencionadas conduzem a algumas indicações específicas para estes selantes, como no caso de primeiros ou segundos molares permanentes que ainda não estão totalmente erupcionados e onde o isolamento absoluto é dificultado, em crianças pouco cooperantes e em situações que requerem um selante transitório (Berg, 2002; Frencken *et al.*, 2014 e Welbury *et al.*, 2004).

Alguns autores consideram os selantes de CIV como temporários, devido à sua baixa retenção, quando comparados com os de resina composta (Beiruti *et al.*, 2006; Chen *et al.*, 2012 e Duque *et al.*, 2013). Esta sugestão baseia-se num *outcome* físico, a retenção, e não num *outcome* biológico, a prevenção da cárie dentária, que é, de facto, a principal razão pela qual os selantes de fissura são aplicados (Beiruti *et al.*, 2006). Também Frencken afirma que a retenção não deve ser considerada o parâmetro para determinar o sucesso de um selante (Frencken *et al.*, 2014). Tal ganha maior dimensão quando se fala dos selantes de CIV, que aderem quimicamente ao esmalte e não mecanicamente como os selantes de resina composta.

Relativamente aos trabalhos desenvolvidos sobre os selantes de CIV de elevada viscosidade, a taxa de retenção (total ou parcialmente retidos) varia muito entre estudos. A discrepância de valores pode ser explicada pelos diferentes tempos de *follow-up* e pela heterogeneidade metodológica entre os estudos, uma vez que nem todos usam os mesmos critérios para avaliar a taxa de retenção e a incidência de cárie. Nos trabalhos de Frencken e colaboradores (1998), de Pachas-Barrionuevo e colaboradores (2009) e de Pesaressi-Torres e colaboradores (2013), a avaliação dos selantes ART foi feita com base nos critérios da OMS, ao passo que os outros trabalhos usaram critérios diversos. Contudo, se se considerar a exclusiva avaliação dos resultados destes três estudos, o de Pachas-Barrionuevo e colaboradores continua a apresentar um valor muito discrepante no que diz respeito à retenção, o que pode dever-se, segundo os autores, ao facto de estes selantes terem sido aplicados por estudantes de Medicina Dentária (Pachas-Barrionuevo *et al.*, 2009). Por último, apenas um estudo revelou resultados relativos à retenção dos selantes de CIV de elevada viscosidade, a longo prazo, com um valor de 59% (Holmgren *et al.*, 2013).

Neste trabalho, a incidência de cárie mostrou-se mais concordante, devendo-se, possivelmente, ao potencial libertador de flúor destes materiais que, apesar de em pouca quantidade, é constante (Raggio *et al.*, 2008).

Tal como já mencionado no desenvolvimento, os resultados no trabalho realizado por Taifour e colaboradores são muito diferentes dos apresentados para os restantes estudos analisados, relativamente à retenção e incidência de cárie dentária. Contudo, é importante ressaltar que, tratando-se de um estudo-piloto, os próprios autores apontaram limitações metodológicas, referindo a necessidade de interpretar estes resultados com cautela (Taifour *et al.*, 2003).

Assim, relativamente aos estudos desenvolvidos para avaliar os selantes ART, a maioria dos autores considerou-os como uma alternativa aos selantes de resina composta, com resultados bastante encorajadores na prevenção da cárie dentária a curto prazo (de Amorim *et al.*, 2012; Frencken *et al.*, 1998; Luengas-Quintero *et al.*, 2013; Pachas-Barrionuevo *et al.*, 2009 e Pesaressi-Torres *et al.*, 2013).

Nos estudos comparativos entre selantes de resina composta e selantes de CIV, apenas Antonson e colaboradores defendem que os selantes de CIV podem ser uma alternativa viável a usar em dentes parcialmente erupcionados e em condições de contaminação salivar, quando comparados com os selantes de resina composta (Antonson *et al.*, 2012). Os restantes trabalhos foram inconclusivos quanto à superioridade de um material em relação ao outro, relativamente à retenção e à incidência de cárie (Beirut *et al.*, 2006; Graciano *et al.*, 2015; Simonsen, 1996 e Wright *et al.*, 2016b). Apenas Simonsen afirmou que os selantes de resina composta exibem melhor retenção (Simonsen, 1996).

Relativamente aos trabalhos que compararam os selantes de resina composta com os de CIV de elevada viscosidade, apenas dois, Oba e colaboradores e Zhang e colaboradores, defendem a vantagem dos CIV de elevada viscosidade na prevenção da cárie dentária (Oba *et al.*, 2009 e Zhang *et al.*, 2014). Contudo, no trabalho de Zhang e colaboradores, o grupo que recebeu CIV de elevada viscosidade com energia adicionada foi o que apresentou menor incidência de cárie quando comparado com o grupo de selantes de resina composta. Contudo, ao analisar os valores de superfícies oclusais livres de cárie do grupo de selantes CIV de elevada viscosidade com energia adicionada com os do grupo de CIV de elevada viscosidade, os resultados foram muito semelhantes (98% vs 97,3%) (Zhang *et al.*, 2014). Por outro lado, Chen e colaboradores refutaram a preferência pelos selantes de CIV de elevada viscosidade, pois apresentaram menor

retenção que os de resina composta (Chen *et al.*, 2012). É de referir que estes autores não compararam a incidência de cárie entre os tipos de selantes usados, não sendo possível tirar ilações quanto a este ponto. Por fim, em Ahovuo-Saloranta e colaboradores, Hilgert e colaboradores e Mickenautsch e Yengopal, os resultados para a melhor eficácia dos selantes de CIV de elevada viscosidade em relação aos selantes de resina composta foram inconclusivos (Ahovuo-Saloranta *et al.*, 2013; Hilgert *et al.*, 2017 e Mickenautsch e Yengopal, 2016)

Para a realização deste trabalho, foi sentida alguma dificuldade de acesso a certos estudos publicados, devido à dimensão limitada do universo disponível na faculdade, mesmo aquando da utilização da *Virtual Private Network*, que permite aceder à rede privada da Universidade de Lisboa.

Para terminar, levanta-se uma questão sobre o uso de selantes de CIV em dentes parcialmente erupcionados. Após a erupção completa destes dentes, caso tenham sido selados com CIV, a porção que anteriormente estava coberta pelo *operculum* não estará selada como o restante sistema fissurário. Desconhece-se a necessidade de remover ou não o selante previamente aplicado. Caso se decida remover, e sabendo que o CIV é mais resistente que o esmalte ao corte com brocas (Sidhu e Nicholson, 2016), provavelmente será difícil remover o selante na sua totalidade sem danificar o esmalte. Por outro lado, caso se mantenha um remanescente de CIV na profundidade do sistema fissurário, poderá haver a manutenção do potencial anti-cariogénico, tal como é sugerido por Frencken e Wolke (Frencken e Wolke, 2010).

CONCLUSÃO

Nos últimos anos, vários foram os trabalhos publicados relativos à aplicação de selantes de CIV, em particular de CIVs de elevada viscosidade.

Estes selantes estão indicados em condições de campo ou quando se espera que o controlo de humidade não seja o recomendado.

Além disso, os CIVs de elevada viscosidade, tal como os CIVs convencionais, possuem um potencial libertador de flúor, que, por ser contínuo, lhes confere um potencial preventivo acrescido contra a cárie dentária.

Por fim, apesar de os selantes de resina composta serem os de primeira escolha e apresentarem taxas de retenção mais favoráveis, os selantes de CIV de elevada viscosidade têm apresentado resultados encorajadores quanto à prevenção da cárie dentária a curto prazo. Contudo, como ainda são muitos os trabalhos inconclusivos, salienta-se a importância da realização de mais estudos sobre esta temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAPD. Guideline on Restorative Dentistry. American Academy of Pediatric Dentistry. 2014.

Ahovuo-Saloranta A, *et al.* Sealants for preventing dental decay in the permanent teeth (Review). Cochrane Database of Systematic Reviews. 2013; Issue 3.

Antonson S, *et al.* Twenty-four month clinical evaluation of fissure sealants on partially erupted permanent first molars: Glass ionomer versus resin-based sealant. JADA. 2012; 143(2): 115-122.

Beauchamp J, *et al.* Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants - A report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. JADA. 2008; 139 (3): 257-267.

Beirut N, Frencken JE, van 't Hof MA, van Palenstein Helderman WH. Caries-preventive effect of resinbased and glass ionomer sealants over time: a systematic review. Community Dent Oral Epidemiol. 2006; 34: 403–409.

Berg J. Glass ionomer cements. Pediatric Dentistry. 2002; 24 (5): 430-438.

Bonifácio C, *et al.* Materiais Resinosos para Selamento de Fóssulas e Fissuras. In: Imparato J. Selantes de Fossas e Fissuras: Quando, Como e Por quê? 1. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora. 2008. pp. 55-59.

Bratthall D, Hänsel-Petersson G, Sundberg H. Reasons for the caries decline: what do the experts believe? EtrJ Oral Sci. 1996; 104: 416-422.

Caldo-Teixeira A, *et al.* Materiais odontológicos aplicados à Odontopediatria. In: Duque C. Odontopediatria – Uma visão contemporânea. 1 ed. São Paulo: Livraria Santos Editora. 2013. pp. 330-337.

Camargo L, *et al.* Técnica de Aplicação de Selantes Resinosos. In: Imparato J. Selantes de Fossas e Fissuras: Quando, Como e Por quê? 1. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora. 2008. pp. 61-63.

Canta A. Selantes de Fissura com Sistemas Adesivos de Auto-condicionamento. Estudo Clínico e Laboratorial. Tese de Doutoramento em Medicina Dentária – Odontopediatria. Lisboa: Faculdade de Medicina Dentária da Universidade de Lisboa. 2011.

Chen X, Du M, Fan M, Mulder J, Huysmans MC, Frencken JE. Effectiveness of two new types of sealants: retention after 2 years. Clin Oral Invest. 2012; 16: 1443–1450.

Craig R. Materiais Dentários para Prevenção. In: Craig R. Materiais Dentários – Propriedades e Manipulação. 7 ed. São Paulo: Livraria Santos Editora. 2002. pp. 37-44

Cueto E, Buonocore M. Sealing of pits and fissures with an adhesive resin: its use in caries prevention. JADA. 1967; 75: 121-128.

de Amorim R, Leal S, Frencken JE. Survival of atraumatic restorative treatment (ART) sealants and restorations: a meta-analysis. Clin Oral Invest. 2012; 16: 429-441.

DGS. Estudo Nacional de Prevalência das Doenças Orais, Lisboa: DGS, Julho de 2008, 126. (<https://www.dgs.pt/?cr=12995&cr=12995>) Acedido em 27 de julho de 2017.

Duque C, *et al.* O uso de selantes em Odontopediatria. In: Duque C. Odontopediatria – Uma visão contemporânea. 1 ed. São Paulo: Livraria Santos Editora. 2013. pp. 346-350.

Feigal R, Donly K. The Use of Pit and Fissure Sealants. Pediatric Dentistry. 2006; 28 (2): 143-150.

Fontana M, Zero D. Assessing patients' caries risk. JADA. 2006; 137: 1231-1239.

Frencken JE. The State-of-the-Art of ART Sealants. Dent Update. 2014; 41: 119-124.

Frencken JE, Leal S, Navarro M. Twenty-five-year atraumatic restorative treatment (ART) approach: a comprehensive overview. Clin Oral Invest. 2012; 16: 1337-1346.

Frencken JE, Makoni F, Sithole W. ART restorations and glass ionomer sealants in Zimbabwe: survival after 3 years. Community Dentistry and Oral Epidemiology. 1998; 26: 372-381.

Frencken JE, Wolke J. Clinical and SEM assessment of ART high-viscosity glass-ionomer sealants after 8–13 years in 4 teeth. Journal of Dentistry. 2010; 38: 59-64.

Graciano K, Moysés M, Ribeiro J, Pazzini C, Melgaço C, Ramos-Jorge J. One-year clinical evaluation of the retention of resin and glass ionomer sealants on permanent first molars in children. *Braz J Oral Sci.* 2015; 14 (3): 190-194.

Gupta P, Gupta N, Pawar AP, Birajdar SS, Natt AS, Singh HP. Role of Sugar and Sugar Substitutes in Dental Caries: A Review. *ISRN Dentistry.* 2013.

Hesse D, Bonifácio C, Guglielmi C, Franca C, Mendes F, Raggio D. Low-cost glass ionomer cement as ART sealant in permanent molars: a randomized clinical trial. *Braz Oral Res.* 2015; 29 (1): 1-9.

Hilgert L, Leal S, Freire G, Mulder J, Frencken JE. 3-year survival rates of retained composite resin and ART sealants using two assessment criteria. *Braz Oral Res.* 2017; 31e35.

Holmgren C, Lo E, Hu D. Glass ionomer ART sealants in Chinese school children—6-year results. *Journal of Dentistry.* 2013; 41: 764-770.

Liu B, Xiao Y, Chu C, Lo E. Glass ionomer ART sealant and fluoride-releasing resin sealant in fissure caries prevention – results from a randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2014; 54 (14).

Luengas-Quintero E, Frencken J, Muñúzuri-Hernández J, Mulder J. The atraumatic restorative treatment (ART) strategy in Mexico: two-years follow up of ART sealants and restorations. *BMC Oral Health.* 2013; 42 (13).

Mathewson R. Sealants and Preventive Resin Restorations. In: Mathewson R. *Fundamentals of Pediatric Dentistry.* 3rd ed. Missouri. Quintessence Publishing. 1995. pp. 119-127.

Mickenautsch S, Yengopal V. Caries-Preventive Effect of High-Viscosity Glass Ionomer and Resin-Based Fissure Sealants on Permanent Teeth: A Systematic Review of Clinical Trials. *PLoS ONE.* 2016; 11(1): e0146512.

Modesto A, Guimarães A, Carvalho C, Colombo S. QUAL O MATERIAL QUE O PROFISSIONAL DEVE ESCOLHER PARA O SELAMENTO DE FÓSSULAS E FISSURAS? *Feira de Santana.* 1998; 19: 69-75.

Moore K. Dental Materials. In: McDonald R. Dentistry for the Child and Adolescent. 7th ed. Missouri, Mosby. 2000. pp. 360-364.

Oba A, Dülgergil T, Sönmez I, Dogan S. Comparison of Caries Prevention With Glass Ionomer and Composite Resine Fissure Sealants. J Formos Med Assoc. 2009; 108 (11): 844-848.

Pachas-Barrionuevo FM, Carrasco-Loyola MB, Sánchez-Huamán YD. Evaluación de la sobrevida de sellantes ART después de dos años. Rev Estomatol Herediana. 2009; 19 (1): 5-11.

Pardi V e Pereira A. Selantes de Fissuras. In: Pereira A. Odontologia em saúde colectiva: planejando ações e promovendo saúde. 1. ed. Porto Alegre: Artmed Editora. 2003. pp. 287-294.

Pessaresi-Torres E, García-Rupaya C, Villena-Sarmiento R. EVALUACIÓN DE SELLANTES TRA DE IONÓMERO DE VIDRIO APLICADO EN UNA COMUNIDAD PERUANA: 12 MESES DE SEGUIMIENTO. Kiru. 2013; 10 (1): 3-13.

Raggio D, *et al.* Cimentos de Ionômero de Vidro Utilizados para Selamento. In: Imparato J. Selantes de Fossas e Fissuras: Quando, Como e Por quê? 1. ed. São Paulo: Livraria Santos Editora. 2008. pp. 105-109.

Ripa L. Sealants Revisited: An Update of the Effectiveness of Pit-and-Fissure Sealants. Caries Research. 1993; 27 (suppl 1): 77-82.

Sanders B, *et al.* Pit and Fissure Sealants. In: McDonald R. Dentistry for the Child and Adolescent. 7th ed. Missouri, Mosby. 2000. pp. 373-382.

Shinonanga Y. Effects of porous-hydroxyapatite incorporated into glass-ionomer sealants. Dental Materials Journal. 2015; 34(2): 196–202.

Sicca C, Bobbio E, Quartuccio N, Nicolò G, Cistaro A. Prevention of dental caries: A review of effective treatments. J Clin Exp Dent. 2016; 8(5): e604-610.

Sidhu S, Nicholson J. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. Journal of Functional Biomaterials. 2016; 16 (7).

Simonsen RJ. RETENTION AND EFFECTIVENESS OF DENTAL SEALANTS AFTER 15 YEARS. JADA. 1991; 122: 34-42.

Simonsen RJ. Glass Ionomer as Fissure Sealant-a Critical Review. Journal of Public Health Dentistry. 1996; 56(3), Special Issue.

Taifour D, Frencken JE, van't Hof MA, Beiruti N, Truin G-J. Effects of glass ionomer sealants in newly erupted first molars after 5 years: a pilot study. Community Dent Oral Epidemiol 2003; 31: 314–319.

Welbury R, Raadal M, Lygidakis N. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. European Journal of Paediatric Dentistry. 2004; 3: 179-184.

Wilson A, Kent B. The Glass-Ionomer Cement, a New Translucent Dental Filling Material. J. Appl. Chem. Biotechnol. 1971; 21: 313.

WHO. The World Oral Health Report. Continuous improvement of oral health in the 21st century – The approach of the WHO Global Oral Health Programme. Geneva: World Health Organization, 2003.

Wright JT, *et al.* Evidence-based Clinical Practice Guideline for the Use of Pit-and-Fissure Sealants. American Academy of Pediatric Dentistry, American Dental Association. Pediatr Dent. 2016; 38(5): E120-E136. (a)

Wright JT, *et al.* Sealants for preventing and arresting pit-and-fissure occlusal caries in primary and permanent molars. JADA. 2016; 147 (8): 631-645. (b)

Zhang W, Chen X, Fan M, Mulder J, Huysmans M, Frencken JE. Do light cured ART conventional high-viscosity glass-ionomer sealants perform better than resin-composite sealants: A 4-year randomized clinical trial. Dental Materials. 2014.

